

PAT-NO: JP360095931A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60095931 A
TITLE: ELECTROSTATIC CHUCK
PUBN-DATE: May 29, 1985

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
SUZUKI, YOSHIO

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
TOSHIBA MACH CO LTD N/A

APPL-NO: JP58204240
APPL-DATE: October 31, 1983

INT-CL (IPC): H01L021/68

ABSTRACT:

PURPOSE: To correct for a steady and proper support the curvature naturally generated in a device to be subjected to adhesion by a method wherein the distance from the surface of a dielectric substance constituting the attracting surface to an electrode differs from point to point and the distribution of attracting force at the start of attraction is adjusted as desired.

CONSTITUTION: A wafer 13 is placed on the surface 12a of a dielectric body 12 and a DC source 14 is applied across an electrode 11 and the wafer 13 for the generation of attracting force with its intensity

changing in inverse
proportion to the square of the distance between the two.
With the middle
portion of the surface 11a of the electrode 11 made higher
than the other
portion, even when the wafer 13 is convex with its middle
portion elevated, the
distance is reduced between the wafer 13 and the electrode
11 at their middle
and peripheral portions. This ensures a complete adhesion
of the surface of
the wafer 13 to the attracting surface 12a and the
high-precision attracting
surface 12a corrects the wafer curvature for correct,
steady support. With the
unit thus designed, flawless, steady electrostatic
attraction is realized, with
the distribution of the initial attracting force can be
properly set so
curvature in the wafer may be removed.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-95931

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)5月29日

H 01 L 21/68

6679-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 静電チャック

⑯ 特 願 昭58-204240

⑰ 出 願 昭58(1983)10月31日

⑱ 発 明 者 鈴木 美 雄 沼津市大岡2068の3 東芝機械株式会社沼津事業所内

⑲ 出 願 人 東芝機械株式会社 東京都中央区銀座4丁目2番11号

明 細 書

1. 発明の名称

静電チャック

2. 特許請求の範囲

1. 絶縁物で形成され表面に被チャック物を吸着する誘電体と、同誘電体の裏面側に配置された電極からなる静電チャックにおいて、前記誘電体の表面から電極までの距離を該表面上の位置に応じて変化させたことを特徴とする静電チャック。
2. 前記距離が、前記表面の中央では短かく、外方ほど長くなっている特許請求の範囲第1項記載の静電チャック。
3. 前記距離が、前記表面上の一侧が短かく、他側ほど長くなっている特許請求の範囲第1項記載の静電チャック。
4. 電極の表面が曲面で、その表面上に誘電体が設けられ、該誘電体の表面が平坦に形成されている特許請求の範囲第1、2または3項記載の静電チャック。

5. 前記距離の分布が、被チャック物の自然状態におけるそり反り形状に関連して定められている特許請求の範囲第1、2または4項記載の静電チャック。

6. 電極への印加電圧が徐々に増加可能になされている特許請求の範囲第1、2、3、4または5項記載の静電チャック。

7. 電極が前記距離の分布に応じて分割され、互いに独立して印加電圧を調整可能になされている特許請求の範囲第1、2、3、4、5または6項記載の静電チャック。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、静電チャックに係り、特に半導体ウエハのような自然状態において反っていることのある被チャック物（以下ウエハとして説明する）を平坦などの所定形状に矯正して支持固定するための静電チャックに関するものである。

〔従来技術〕

従来、この種の静電チャックは、第1図に示す

ように、平板状の電極1の表面に、絶縁物からなる薄板ないしは膜状の誘電体2を付着させ、この誘電体2の表面(以下チャック面という)に置かれたウエハ3と電極1との間に直流電源4を接続して両者の間に生ずる電位差により吸引力を生じさせて、該ウエハ3をチャック面に密着固定させるようになっていた。この静電チャックの吸引力 f は、下式で表わされる。

$$f = K \frac{n V^2}{b^2 + n a^2}$$

ただし、 K は定数、 n は誘電体2の誘電率、 V は電極1とウエハ3の間の電位差、 a は誘電体2の厚さ、 b は誘電体2とウエハ3の間のすき間である。

上式から明らかなように吸引力は、電極1とウエハ3との間のすき間 b が小さいところほど大きくなる。そこで、吸着されるウエハ3が、第1図に示すように、中央が高くなるように反っている場合には、周囲がチャック面に接触もしくは接近しているためにより強い吸引力を受け、この周囲

部分が先に吸引固定されてしまう。ウエハ3の中央部は、その後、吸引力によってチャック面に密着されようとするが、この中央部が下降してチャック面に密着するためには、周囲部分が外方へすべらなくてはならない。ところが、この周囲部分は前記のようにすでにチャック面に密着してより強い吸引力を受けているため、すべることができず、したがってウエハ3の中央部をチャック面へ密着させることができず、ウエハ3の反りを完全に矯正することができない欠点があった。

[発明の目的]

本発明の目的は、前述したような欠点を除去し、ウエハなどの被チャック物の自然状態における反りをより完全に矯正して支持固定することのできる静電チャックを提供するにある。

[発明の構成]

かかる目的を達成するための本発明は、チャック面を形成する誘電体の表面から電極までの距離を該表面上の位置に応じて変化させ、少なくとも吸着開始時にウエハなどの被チャック物に作用す

る吸引力の分布を前記距離の変化によって所望の状態に定めるようにしたものである。

[実施例]

以下本発明の一実施例を示す第2図について説明する。同図において、11は電極、12は誘電体、13はウエハ、14は直流電源である。チャック面となる誘電体12の表面12aは、ウエハ13を平坦に矯正して支持固定するために、高精度な平面に形成されている。これに対し、誘電体12が付着される電極11の表面11aは、中央部が高くなるような例えば球面などの曲面または多面形状になされ、この電極11の表面11aと誘電体12の表面12aとの距離が該表面12aの中央部では短かく、外方ほど長くなるように形成されている。すなわち、誘電体12の厚さは、表面12aの中央部が薄く、外方ほど厚くなっている。

前記距離すなわち誘電体12の厚さ分布の設定は、ウエハ13の経験から予想されるそり反り量を基準にし、前述した吸引力 f の式から、該吸引力 f がウエハ13の各部にほぼ一様に作用するよ

うに、すなわち電極11の表面11aを前記ウエハ13の予想されるそり反り形状に略一致させるか、またはウエハ13の中央部により強い吸引力が作用するようにするか、さらにまたウエハ13の外方部と中央部との吸引力の関係を中央部が密着する際にウエハ13の外方部が誘電体12の表面12a上ですべり得るように定める。

次いで本装置の作用について説明する。第2図に示すように、ウエハ13を誘電体12の表面12a上に置き、予じめ電極11に一方の端子が接続されている直流電源14の他側の端子をウエハ13に接続する。これによって電極11とウエハ13の間には電位差を生じ、両者の間に吸引力が発生する。

この吸引力は、前記の式から明らかなように、電極11とウエハ13との間の距離の2乗に反比例した値となる。本装置は、電極11の表面11aを中央が高くなるようにしてあるため、チャック面12aに置かれたウエハ13が図示のように中央が高くなるようにそり反っていても、ウエハ

13の中央部と外方部での該ウエハ13と電極11との距離の差が減じられる。このため、外方部が先に強く吸着され、中央部がチャック面12aに密着することを阻害するような不都合を生じず、ウエハ13は全面がチャック面12aに確実に吸着され、高精度になされているチャック面12a^反によって歪りが矯正され、正しく支持固定される。

第3図は、本発明の他の実施例を示すもので、電極21の表面21aを図示のように平面(曲面でもよい)にして全体的に傾斜させ、誘電体22の厚さを図において右側から左側へ向って次第に厚くなるようにしたものである。この場合には、まずウエハ23の図において右側がより強く吸引されて固定されるが、他の部分は誘電体22の厚さが厚いために、吸引力は減じられ、前記右側の強く吸引されている部分を固定点としてすべりを生じながら全面がチャック面22aに密着される。

なお、第2図および第3図に示した装置であっても、ウエハ13、23と電極11、21への電

圧の印加は、瞬間的に所定の電圧を印加せずに、ウエハ13、23の変形速度より遅い率で電圧を零から所定の値まで上昇させた方が矯正効果を一層上げることができる。

第4図は本発明のさらに他の実施例を示すもので、チャック面32aと電極表面31aとの距離に応じて電極31を31A、31B、31Cに分割し、それぞれ独立して電圧を印加できるようにすると共に、電圧調整器35、36、37にて印加電圧を変更可能にしたものである。この第4図は、前述した第2図の装置に対応した例を示したもので、中央の電極31Aを第4図において上から見たとき、円形または多角形とし、他の電極31B、31Cがそれを取り囲む環状になっている。ただし、第3図に対応させた場合は、同図において右から左へ複数の電極を配列すればよい。これらの装置によれば、吸着開始時には同一の電圧を印加するが、吸着完了後に電圧調整器35、36、37により最終吸着状態がより好ましくなるように各々の電極31A、31B、31Cへの印加電圧を調

整することができる。

〔発明の効果〕

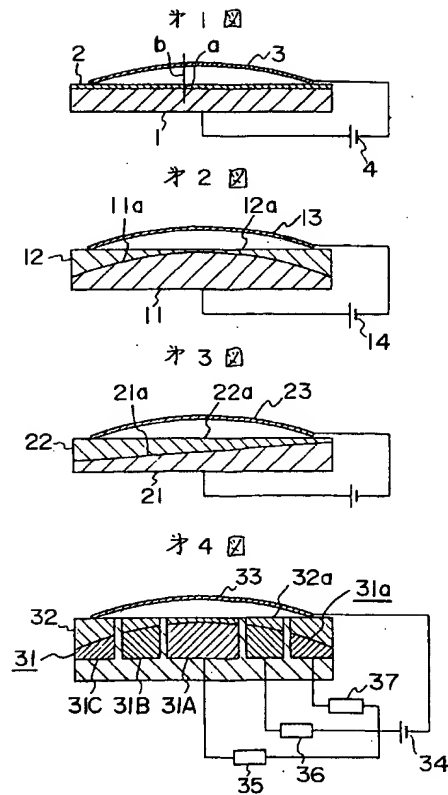
以上述べたように本発明によれば、半導体ウエハなどのように自然状態において反っている被チャック物の吸着開始時に問題となる吸引力の強弱の差を減じ、または該強弱の分布を被チャック物の反りを除去するのに適したように定めることができるため、チャック不良のないより確実な静電チャックが可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の静電チャックを示す断面図、第2図ないし第4図は本発明による静電チャックのそれぞれ異なる実施例を示す断面図である。

- 1、11、21、31、31A、31B、31C … 電極、
- 2、12、22、32 … 誘電体、
- 3、13、23、33 … 被チャック(ウエハ)、
- 4、14 … 直流電源、
- 35、36、37 … 電圧調整器。

出願人 東芝機械株式会社



手続補正書

昭和59年1月20日

特許庁長官 若杉和夫 殿

5. 補正の内容

1) 明細書第9行

$$f = K \frac{nV^2}{b^2 + na^2} \text{ を}$$

$$f = K \frac{nV^2}{(b + na)^2} \text{ と訂正する。}$$

1. 事件の表示

昭和58年特許願第204240号

2. 発明の名称

静電チャック

3. 補正をする者

特許出願人

〒104

住所 東京都中央区銀座4丁目2番11号

名称 (345) 東芝機械株式会社

代表者 飯村和雄

4. 補正の対象

明細書の「発明の詳細な説明」の欄